

*Date: November 30, 1999*

### *Declaration*

*I, Megumi Odawara, a translator of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation, of the copy of Japanese Laid-open Patent No. Sho-59-18176 laid open on January 30, 1984.*

*M. Odawara*

*Megumi Odawara*

*Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.*

CERAMIC MEMBER MANUFACTURING METHOD

Japanese Laid-open Patent No. Hei-59-18176

Laid open on: January 30, 1984

Application No. Sho-57-127459

Filed on: July 23, 1982

Inventor: Harutoshi EGAMI, et al.

Applicant: Tokyo Shibaura Denki Kabushiki Kaisha

Patent Attorney: Norihiro NORICHIKA, et al.

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

CERAMIC MEMBER MANUFACTURING METHOD

2. WHAT IS CLAIMED IS;

A ceramic member manufacturing method comprising a process for molding a plurality of divided bodies composing a ceramic member; a process for applying a solution containing the same component powder as in the divided bodies onto joint surfaces of the divided bodies and pressure-adhering the bodies; and a process of joining by means of sintering after pressure-adhesion.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[Field of the Art]

The present invention relates to a magnetic material manufacturing method.

The invention relates to a ceramic member manufacturing method, and in particular, a manufacturing method using joining.

[Background Arts of the Invention and Problems Thereof]

Conventionally, in a case where, for example, a long square hollow member is manufactured as a ceramic member, it is formed via the following processes. First, ceramic material powder is added with an organic bonding agent, mixed, put through a sieve, and then, molded. However, its length is 20 through 25mm at most, and if it is longer than that, unevenness in dimensions and density occurs. This is not generally used. Also, a molded body by means of an extruding method is difficult to control since bending and cracking occur when being dried, and in addition, the molded body needs to be cut and ground after being sintered. Furthermore, also in the rubber press molding method normally used, likewise, cutting and grinding are required, and costs increase.

[Object of the Invention]

The object of the invention is to improve the above defects, and to provide a manufacturing method by which a ceramic member with a complicated shape such as a long square hollow shape

can be easily and economically obtained.

[Outline of the Invention]

The present invention is a ceramic member manufacturing method comprising a process for molding a plurality of divided bodies composing a ceramic member, a process for applying a solution containing the same component powder as in the divided bodies and pressure-adhering the bodies, and

a process of joining by means of sintering after pressure-adhesion.

For example, powder of a material which is substantially the same as that of the ceramic member (divided bodies) is added with a solution containing 5% of the bonding agent methyl cellulose and 1.5% of the lubricant polyethylene glycol is used as a solids content, L-shaped outer walls forming a rectangle with a through hole are molded by a pressure of 1000 kg/cm<sup>3</sup> for each item, and joint surfaces thereof are applied with a solution containing 10% of the same component powder, whereby a long square hollow shape is composed by means of pressure-adhesion.

Thereafter, joints of the outer walls are corrected by a solution containing 50% of the same component powder. The composed and molded body is degreased at a maximum temperature of 300°C at a speed of 20°C/hour.

Furthermore, the molded body is sintered at a temperature of 1400 through 1450°C in oxygen atmosphere to obtain the product. The product is within dimension tolerances without being cut and ground, whereby material loss and an increase in the number of processes can be suppressed.

Also, the reason that methyl cellulose and polyethylene glycol are used by approximately 5% and 1.5%, respectively, is because it is considered that degreasing becomes difficult if the amounts are more, while adhering performance is deteriorated if the amounts are less. Also, the reason that methyl cellulose is used is because it has an advantage such that paste gushes out of the molding surfaces by providing moisture for water-retention, whereby the molding surfaces are securely adhered.

#### [Effects of the Invention]

By the invention, the number of processes to obtain the same number of molded bodies as in the case of an extruding method and rubber press molding method are reduced by approximately 30%, whereby manufacturing is remarkably simplified. Also, the cost of materials is reduced by approximately 30%, and furthermore, the cost of processing (cutting and grinding) becomes unnecessary. The product can be manufactured at approximately two-thirds the cost as a whole,

and this is economically advantageous.

[Preferred Embodiments]

Embodiment 1

Powder of magnetic materials, substantially  $3Y_2O_3 \cdot 5Fe_2O_3$  and temporarily baked, is added with a solution containing a resin of 5% bonding agent methyl cellulose and 1.5% of lubricant polyethylene glycol as a solids content, and mixed and stirred by a grinder. The mixed powder is dried at  $100^\circ C$ . After being dried, the powder is further ground by a grinder and put through a 30-mesh sieve. The obtained powder is put into an L-shaped mold designed in advance on the basis of the shrinkage percentage as shown in a through c of Fig. 1, and molded for each item by a pressure of  $1000 \text{ kg/cm}^3$ . The respective items are applied with a solution containing 10% of the same material powder as that of the item on the adhesion surfaces, and assembled and pressure-adhered to each other, whereby a long square hollow body is formed. Furthermore, for seamlessness at the outer walls, the joints are corrected by a solution containing 50% of the same component powder. The molded body thus composed is degreased at a maximum temperature of  $300^\circ C$  at a speed of  $20^\circ C/\text{hour}$ . The degreased body is sintered at a temperature of 1400 through  $1450^\circ C$  in oxygen atmosphere. The sintered body has the same characteristics as that of a body

obtained by means of an extruding method and rubber press molding method. Measured values by means of the respective manufacturing methods with a direct current magnetization measuring device of TYPE 3257 manufactured by YEW are shown in Table 1.

Thus, magnetic material powder containing 5% and 1.5% of a bonding agent and lubricant, respectively, is molded for each item, and the respective items are adhered together, whereby, in comparison with an extruding method and a rubber press molding method in that normal methods are used for manufacturing, a product wherein not only the same characteristics are obtained, but also dimensions by which grinding becomes unnecessary are obtained, and the cost is low can be achieved.

Table 1

Characteristics \ Molding method	Extruding method	Rubber press method	Method of the present invention	Standard (reference)
Specific gravity g/cm <sup>3</sup>	5.35	5.40	5.38	
Br	980	1020	990	950 - 1050
4 $\pi$ MS	1450	1500	1460	1450 $\pm$ 5%
Br/Bm	0.88	0.88	0.88	0.85 - 0.95

#### Embodiments 2 and 3

Results in the case of the same method as in Embodiment 1 except that the shapes of the divided bodies are as shown in Fig. 2 and Fig. 3 are shown in Table 3. Also, A in Fig. 3 shows a retainer for assembly.

Table 2

Character- istics \ Molding method	Extruding method	Rubber press method	Method of the present invention	Standard (reference)
Specific gravity g/cm <sup>3</sup>	5.35	5.40	5.37	
Br	980	1020	980	950 - 1050
4 $\pi$ MS	1450	1500	1460	1450 $\pm$ 5%
Br/Bm	0.88	0.88	0.88	0.85 - 0.95

Table 3

Character- istics \ Molding method	Extruding method	Rubber press method	Method of the present invention	Standard (reference)
Specific gravity g/cm <sup>3</sup>	5.35	5.40	5.38	
Br	980	1020	1000	950 - 1050
4 $\pi$ MS	1450	1500	1470	1450 $\pm$ 5%
Br/Bm	0.88	0.88	0.88	0.85 - 0.95

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 through Fig. 3 are process views in order to explain the method of the invention.



FIG. 1

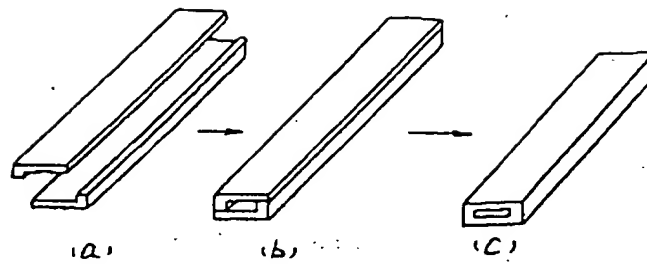


FIG. 2

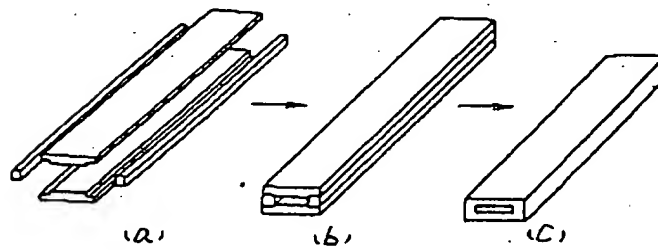
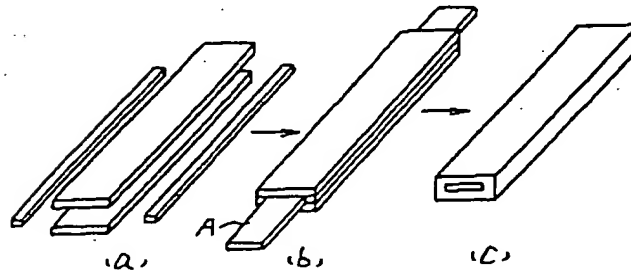


FIG. 3



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭59-18176

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 04 B 37/00

識別記号

庁内整理番号  
7106-4G

② 公開 昭和59年(1984)1月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ セラミック構造体の製造方法

① 特 願 昭57-127459

② 出 願 昭57(1982)7月23日

③ 発 明 者 江上春利

川崎市幸区小向東芝町1東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

④ 発 明 者 菊池紀実

川崎市幸区小向東芝町1東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑤ 発 明 者 柳沢俊郎

川崎市幸区小向東芝町1東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑥ 発 明 者 市森栄吉

川崎市幸区小向東芝町1東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑦ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑧ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

セラミック構造体の製造方法

2. 特許請求の範囲

セラミック構造体を構成する複数の分割体をそれぞれ成形する工程と、前記分割体の接合面に前記分割体と同一組成物を含む水溶液を塗布、圧着する工程と、

前記圧着後焼結により接合せしめる工程とを具備した事を特徴とするセラミック構造体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は磁性材料の製造方法に関する。

セラミック構造体の製造方法に係り、特に接合を用いた製造方法に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来セラミック構造体として例えば長尺角形中空を製造する場合は次に示べる工程を経て形成されている。まずセラミック材料粉末に有機結合剤

を加えて混合し、細分された硬金型で成形される。しかし長さはせいぜい20~25mmであり、それ以上の長さのものは寸法、密度のパラツキを生じ一般的ではない。又押出成形法により成形されたものは、乾燥時の曲り、き裂等を生じ管理が難しいばかりでなく、焼成後、切断研摩を必要とする。更に通常行われているラバープレス法に於ても上記同様に切断研摩を必要とし為難くなる欠点があった。

〔発明の目的〕

この発明は上述した欠点を改良し、長尺角形中空状の硬金型形状のセラミック構造体を簡単かつ短時間で得る事の出来る製造方法を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明はセラミック構造体を構成する複数の分割体をそれぞれ成形する工程と、前記分割体の接合面に前記分割体と同一組成物を含む水溶液を塗布、圧着する工程と、

前記圧着後焼結により接合せしめる工程とを具

出したセラミツク構造体の製造方法である。

例えばセラミツク構造体(分割体)と実質的に同一の原料粉末に固形分として結合剤メタルセルローズ5多、潤滑剤ポリエチレングリコール1.5多を含む水溶液を加加した粉末を使用し、セラミツク構造体の分割体として貫通孔の矩形を構成するL形外壁を各単体毎に1000kg/cm<sup>2</sup>の圧力で成形し、同組成粉10多含む水溶液を塗着する面に塗布し、長尺角形中空を有する形状を圧着成形する。

その外壁の縫目を同組成粉50多水溶液にて修正する。焼成された成形体を20℃/時の速度で最高300℃で脱脂する。

更に酸素雰囲気中で1400-1450℃で焼成し製品を得る。製品は切断研磨することなく寸法許容内に入り、材料の損失、工数の増加を低減することができる。

なお粉末に添加したメタルセルローズ、ポリエチレングリコールをそれぞれ約5多、1.5多とした理由はそれ以上だと脱脂が難しく、それ以下になると接着力が悪くなる等の点を考慮したためである。

1000kg/cm<sup>2</sup>の圧力で各単体毎に成形する。各単体は塗着される面に同材質粉を10多含む水溶液を塗布し、組立圧着を行うことにより長尺角形中空体が形成される。更に外壁の縫目をなくすため同組成粉50多水溶液にて修正する。この様にして構成された成形体は20℃/時の速度をもつて最高300℃で脱脂される。脱脂されたものは酸素雰囲気中で1400-1450℃で焼成する。焼成されたものの特性は押出成形法並にラバープレス成形法により得られたものと同等性を有する。YSW製TYPE3257気流酸化測定装置により各製造法による測定値を第1表に示す。

このように接滑剤、潤滑剤をそれぞれ5多、1.5多を含む珪性材料粉末を各単体毎に成形し、各単体を焼着させることにより、通常の万法で作製された押出成形法とラバープレス成形法とに比べ同等の特性を得られるばかりでなく、寸法も研磨不要となり安価な製品を得ることができる。

以下余白

る。又メタルセルローズを使用した理由は保水性のため水分を与えることにより樹状が成形面より押し出し強固に接合される利点があるためである。

〔説明の図表〕

押出成形法並にラバープレス成形法と同様の成形体を得るのに本発明では約30多の工数減となり製造が極めて簡略化される。又材料費も約30多減となり更に加工費(切断、研磨)が不要となる。全体として約2/3のコストで製品化され経済的に有利である。

〔説明の実施例〕

実施例1

焼成された実質的に3Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・5Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>となつて珪性材料の粉末に固形分として結合剤メタルセルローズ5多、潤滑剤ポリエチレングリコール1.5多の割合を含む水溶液を加加し溶液液で混合焼着する。混合された粉末は100℃で乾燥される。乾燥後に溶液液で粉砕し30メッシュの篩を通す。得られた粉末を第1図a乃至cに示す如くあらかじめ収縮率にもとずき設計されたL形金型に入れ

第1表

特性	成形法	押出法	ラバープレス法	本発明法	規格(参考)
比重量 g/cm <sup>3</sup>		5.35	5.40	5.38	
Br		980	1020	990	950-1050
4×MB		1450	1500	1460	1450±5多
Br/Bm		0.88	0.88	0.88	0.85-0.95

実施例2、3

分割体の形状を第2図および第3図に示す如くした以外は実施例1と同様にした場合の結果をそれぞれ第2表及び第3表に示す。なお第3表中のAは組立用の換付具を示す。

第2表

特性	成形法	押出法	ラバープレス法	本発明法	規格(参考)
比重量 g/cm <sup>3</sup>		5.35	5.40	5.37	
Br		980	1020	980	950-1050
4×MB		1450	1500	1460	1450±5多
Br/Bm		0.88	0.88	0.88	0.85-0.95

表 3 換

特性	成形法	押出法	ラミネート法	本発明法	規格 (参考)
比重 $\rho/\text{g}$		5.35	5.40	5.38	
Br		980	1020	1000	950~1050
4 $\times$ M8		1450	1500	1470	1450 $\pm$ 5%
Br/Bm		0.88	0.88	0.88	0.85~0.95

4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第3図は本発明方法を説明する工程図。

(7317) 代理人 弁護士 則 近 藤 佑 (ほか1名)

